

УДК 535.2

Я.С. Паламарчук, студент гр. ПБ-92мп
КПІ ім. Ігоря Сікорського

СИСТЕМА ДЛЯ ОБРОБКИ ФОТОМЕТРИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Анотація. У даній роботі розглядаються методи обробки фотометричних зображень, що базуються на оцінці плями розсіювання. Процес обробки фотометричних зображень потребує значних часових затрат, тому було розроблено програмне забезпечення для автоматизації процесу обробки та зменшення часових затрат. Проведено експериментальні дослідження для демонстрації порівняння часових затрат.

Ключові слова: фотометричне зображення, пляма розсіювання, обробка, програмне забезпечення.

ВСТУП

Обробка фотометричних зображень при початковому аналізі може проводитися шляхом оцінки плями розсіювання випромінювання досліджуваними тканинами, що в свою чергу передбачає оцінку форми, просторового розподілу плями розсіювання та значення інтенсивності.

Результатом проведення аналізу фотометричного зображення за просторовим розподілом є трьох вимірний графік, за допомогою якого можна оцінити яскравість кожної точки. Метод перетинів використовується для аналізу асиметрії осьової анізотропії розсіювання [2,4], полягає в дослідженні яскравості в характерних перетинах фотометричного зображення розсіювання на зразку, а саме в перетинах, де пляма розсіювання має характерні відмінності розподілу яскравості [1]. Результатом аналізу методом перетину є двовимірний графік.

Значення інтенсивності може бути визначене за допомогою методу зонного аналізу. Для проведення аналізу використовується програмне середовище Iris, що працює на основі апертурної ПЗЗ-фотометрії, засноване на розрахунку суми значень інтенсивності пікселів в середині певної обраної області [3].

Проблема полягає в тому, що проведення такого типу досліджень потребують використання кількох програмних забезпечень, таких як Microsoft Word, Excel, BMP to TXT, Блокнот, Gnuplot, Iris та значних часових затрат.

МЕТА РОБОТИ

Метою даної роботи підвищення ефективності аналізу фотометричних зображень шляхом створення алгоритмів та програмного забезпечення для графічного та кількісного аналізу фотометричних зображень плями розсіювання.

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ

Для демонстрації роботи розробленого програмного забезпечення на рисунку 1 представлено узагальнений алгоритм роботи програмного забезпечення.

Розроблене програмне забезпечення передбачає роботу з текстовими файлами. Після відкриття файлу (ів) передбачено виконання наступних операцій: оцінка всього зображення в цілому, або за характерними перетинами, додавання, віднімання, добуток та ділення для двох файлів.



Рисунок 1. Узагальнений алгоритм роботи програмного забезпечення

Результатом операцій є відображенням результуючого графіку просторового розподілу яскравості, з відповідним загальним значенням інтенсивності, та збереження графіків або результуючих текстових файлів.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Наведемо результати порівняння затраченого часу при проведенні аналізу фотометричного зображення вручну і за допомогою розробленої автоматизованої системи. Буде приведено порівняння при проведенні наступних операцій: розрахунок часу для отримання плями розсіювання у вигляді тривимірного зображення, оцінка фотометричного зображення з використанням методу перетинів для одного та кількох фотометричних зображень та отримання значень інтенсивності.

Проведемо графічний аналіз фотометричного зображення оцінюючи пляму розсіювання в результаті якого отримаємо тривимірне зображення, де відображається яскравість пікселя у кожній точці простору.

Спочатку проведемо аналіз вручну. Першим кроком є конвертація зображення формату «.bmp» у формат «.txt» за допомогою програмного забезпечення «BMP to TXT», далі у програмному забезпеченні «Gnuplot»

пропишемо запит, результатом якого є побудований графік тривимірного розподілу фотометричного зображення. Схема перетворення фотометричного зображення в графік тривимірного розподілу представлена на рисунку 2. Для проведення описаних вище операцій необхідно приблизно 3 хвилини 30 секунд часу.

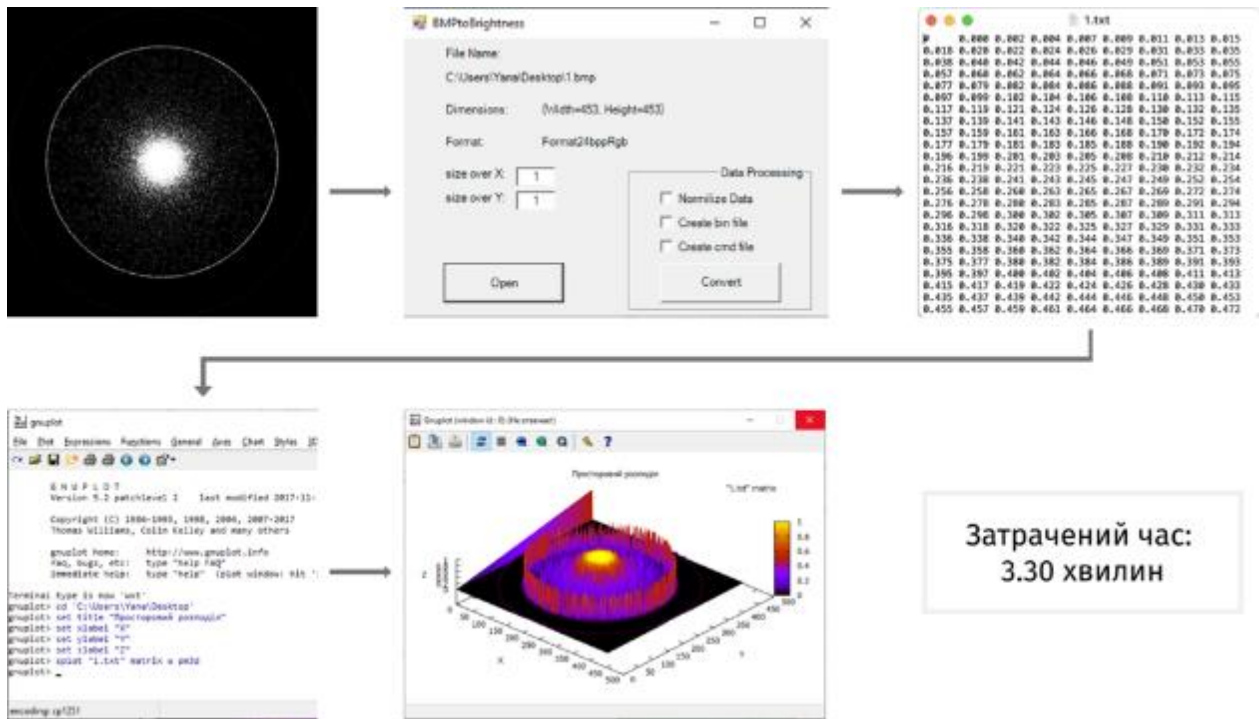


Рисунок 2. Етапи перетворення фотометричного зображення в графік тривимірного розподілу

Далі продемонструємо проведення аналогічної операції з використанням розробленого ПЗ. Вхідними даними є попередньо конвертований текстовий файл. Наступним кроком є завантаження файлу у розроблене ПЗ, та обрано операцію «Аналіз», в результаті отримано графік тривимірного розподілу. Схематичне перетворення фотометричного зображення в графік тривимірного розподілу з використанням розробленого ПЗ відображено на рисунку 3. Для проведення описаних операцій з використанням розробленого ПЗ було витрачено 45 секунд часу.

Отже, при проведенні графічного аналізу фотометричного зображення, результатом якого є тривимірний розподіл з використанням розробленого ПЗ затрачений час скоротився в 4 рази.

При проведенні порівняльної оцінки фотометричних зображень з застосуванням методу перетинів для одного та чотирьох фотометричних зображень час на обробку скоротився приблизно у 5 та 10 разів відповідно.

При проведенні порівняного аналізу знаходження значення інтенсивності використовуючи ПЗ Iris та ПЗ власної розробки швидкість обробки зменшилась

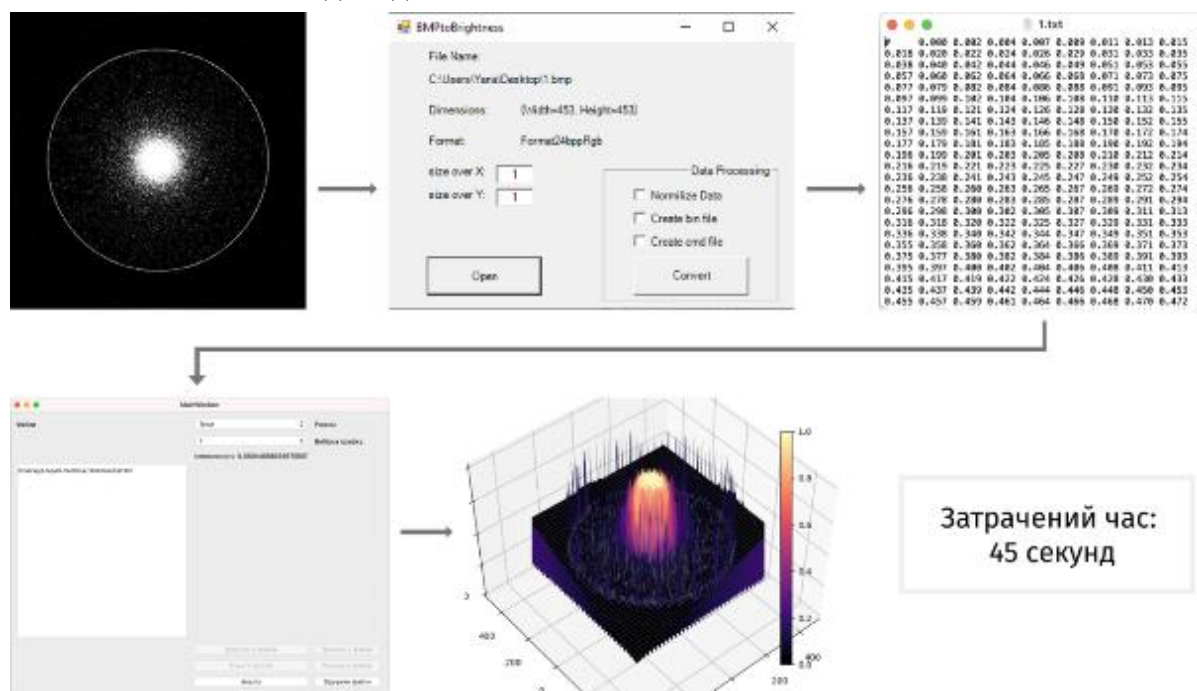


Рисунок 3. Етапи перетворення фотометричного зображення в графік тривимірного розподілу з використанням розробленого ПЗ

в 1.5 рази, і відповідно до отриманих результатів значень інтенсивності можна зробити висновок про відношення результатів як $2,06 \cdot 10^{-8}$.

ВИСНОВКИ

Розроблена система обробки фотометричних зображень дає змогу пришвидшити обробку та аналіз фотометричних зображень плями розсіяння. Як показали результати досліджень час обробки скоротився в 1.5, 4, 5 та 10 разів відповідно до обраного методу обробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Безугла Н. В. Особливості анізотропії світлорозсіяння волокнистими біологічними тканинами / Н. В. Безугла, М. О. Безуглий, Г. С. Тимчик. // Вісник НТУУ «КПІ» серія приладобудування. – 2015. – №50.
- [2] Безугла Н. В. Просторова фотометрія біологічних середовищ : дис. канд. техн. наук : 05.11.17 / Безугла Наталія Василівна – Київ, 2016. – 136 с
- [3] М.А. Безуглий, Н.В. Безуглая, и А.Б. Самиляк, "Обработка изображений при эллипсоидальной фотометрии", Приборы и методы измерений, т. 7, №1, с. 67– 76, 2016.
- [4] Н. В. Безугла, М.О. Безуглий, Г.С. Тимчик, та В.А. Шаргородський, "Просторова фотометрія біологічних середовищ", Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології, т.30, №2, с. 40 – 49, 2016.

Наук.керівник – к.т.н., доцент Безугла Н.В.